

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program/

1.1 Instituția de învățământ superior/	Universitatea Națională de Știință și Tehnologie POLITEHNICA din București/
1.2 Facultatea	Facultatea de Inginerie Chimică și Biotehnologii
1.3 Departamentul	Departamentul de Inginerie Chimică și Biochimică
1.4 Domeniul de studii universitare	Inginerie Chimică
1.5 Programul de studii universitare	Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice
1.6 Ciclul de studii universitare	Licență
1.7 Limba de predare	Română
1.8 Locația geografică de desfășurare a studiilor	București

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei/ Course title (ro) (en)	Fenomene de transfer de impuls Momentum transfer phenomena						
2.2 Titularul/ii activităților de curs/	Conf.dr.ing. Gabriela Olimpia Isopencu						
2.3 Titularul/ii activităților de laborator	Conf.dr.ing. Gabriela Olimpia Isopencu Prof.dr.ing. Oana Parvulescu						
2.4 Anul de studiu	3	2.5 Semestrul/	I	2.6. Tipul de evaluare/	V	2.7 Statutul disciplinei/	Ob ¹
2.8 Categoria formativă	F ²		2.9 Codul disciplinei/	UPB.11. F.05. Ob. 006			

3. Timpul total (ore pe semestru al activităților didactice)/

3.1 Număr de ore pe săptămână/	4	Din care: 3.2 curs/	2	3.3 seminar /laborator	2
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	Din care: 3.5 curs/	28	3.6 seminar/laborator	28
Distribuția fondului de timp/					ore
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe/ Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate Pregătire laboratoare, teme, referate. /					69
Tutorat/					
Examinări					
Alte activități (dacă există):					0
3.7 Total ore studiu individual/					69
3.8 Total ore pe semestru/					125 ³
3.9 Numărul de credite/					5 ⁴

¹ Obligatorie / Opțională / Facultativă – Se va completa conform planului de învățământ.

² Fundamentală / de domeniu / de specialitate/ de aprofundare/ de sinteză – Se va completa conform planului de învățământ.

³ Se va calcula ținând cont că se acordă un credit pentru volumul de muncă care îi revine unui student cu frecvență la zi pentru a echivala 25 de ore de pregătire pentru dobândirea rezultatelor învățării.

⁴ Se va completa conform planului de învățământ.



4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Parcurgerea și/sau promovarea următoarelor discipline: Algebra, Analiza matematica, Bazele Ingineriei Chimice, Chimie Fizica, Fizica
4.2 de rezultate ale învățării	Acumularea următoarelor cunoștințe: <ul style="list-style-type: none">• Sa cunoască noțiunile fundamentale de întocmire a bilanțurilor de materiale, de calcul a proprietăților fizice.• Sa prezinte abilitați în utilizarea calculatorului în soft-uri dedicate calculului matematic (Excel / MathCad / MathLab)

5. Condiții necesare pentru desfășurarea optimă a activităților didactice (acolo unde este cazul)

5.1 de desfășurare a cursului/	<ul style="list-style-type: none">• Cursul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computer, tabla și instrumente de scris.
5.2 de desfășurare a laboratorului	<ul style="list-style-type: none">• Laboratorul se va desfășura într-o sală cu dotare specifică (F209), care include instalații specifice proceselor hidrodinamice• Pentru desfășurarea activităților de laborator este necesară racordarea la o sursă de apă sub presiune și de aer comprimat. Accesul la rețeaua electrică (prize de 220V și respectiv 380V)• Tabla, instrumente de scris• Seminarul se va desfășura într-o sală dotată cu videoproiector și computere cu soft-uri soft-uri dedicate calculului matematic (Excel / MathCad / MathLab), tabla și instrumente de scris

6. Obiectiv general/

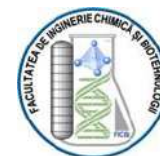
Această disciplină se studiază în cadrul domeniului Ingineri Chimici, specializarea Ingineria și Informatica Proceselor Chimice și Biochimice și își propune să familiarizeze studenții cu principalele abordări, modele și teorii explicative ale domeniului, utilizate în rezolvarea de aplicații practice și probleme, cu relevanță pentru stimularea procesului de învățare al studenților.

Disciplina abordează noțiuni de bază și concepte privind dinamica și statica fluidelor. Sunt prezentate ecuațiile fundamentale ale staticii fluidelor și ale conservării masei, impulsului și energiei ale unui fluid aflat în mișcare. Se stabilesc astfel noțiunile fundamentale privind viteza de curgere, regimul de curgere, lucrul mecanic de transport și tensiunile tangențiale care caracterizează curgerea unui fluid într-un sistem geometric dat, în funcție de proprietățile fizico-chimice ale fluidului și variația lor cu temperatura și presiunea. Noțiuni pe care studenții le vor utiliza la cursurile următoare de operații hidrodinamice, termice și de masă și tehnologii.

7. Rezultatele învățării



Cunoștințe	<ul style="list-style-type: none">• Identifică și definește/explică concepte fundamentale de chimie fizică, concepte de specialitate specifice domeniului de inginerie chimică și biochimică ce implică fenomene de transfer de proprietate (moment).• Aplică cunoștințe de specialitate privind mecanismele de transfer de moment pentru proiectarea de utilaje și echipamente noi și pentru generarea de studii de caz cu ajutorul instrumentelor informatice• Sistematizează, analizează critic și utilizează cunoștințele de inginerie chimică și biochimică pentru rezolvarea problemelor de cercetare și de proiectare a instalațiilor de proces• Demonstrează capacitatea de analiză și interpretare a datelor experimentale în scopul evaluării erorilor experimentale și validarea acestor date prin aplicarea testelor statistice adecvate• Descrie și integrează cunoștințe specifice și interdisciplinare pentru evaluarea sustenabilității unui proces chimic sau biochimic prin analiza din punct de vedere economic, efect asupra mediului și social prin analize de risc industrial și ecologic, cu scopul de a identifica și implementa soluții pentru proiectarea unui proces tehnologic• Utilizează un limbaj ingineresc adecvat pentru formularea și soluționarea unei probleme de inginerie sau pentru proiectarea unui proces sau produs nou• Înțelege și aplică concepte pentru automatizarea și controlul echipamentelor din instalațiile de proces• Identifică și explică cerințele legale și standardele specifice privind personalul, procesele, instalațiile și produsele, inclusiv cele legate de sănătate, siguranță și mediu.
Abilități	<ul style="list-style-type: none">• Utilizează adecvat noțiunile fundamentale și de specialitate pentru proiectarea și operarea proceselor tehnologice, interpretează și aplică termodinamica, cinetica chimică și noțiunile de echilibru chimic în înțelegerea și rezolvarea problemelor de inginerie chimică• Dezvoltă, aplică și evaluează bilanțurile de masă și energie în analize de inginerie chimică, cu ajutorul instrumentelor informatice• Utilizează instrumente informatice specifice în rezolvarea problemelor de inginerie chimică și biochimică, proiectarea proceselor tehnologice, optimizarea și operarea proceselor• Utilizează argumentat bibliotecile de programe de calcul științific pentru rezolvare, interpolare și aproximare și elaborează algoritmi simpli de programare a calculelor de inginerie chimică într-un limbaj de calcul ingineresc sau utilizează un simulator de proces• Discerne, după formarea unei viziuni globale, între soluțiile obținute în activitatea de proiectare a unui proces tehnologic• Evaluează și analizează tehnici experimentale, utilizează noțiuni de statistică pentru validarea datelor experimentale• Aplică metode interdisciplinare adecvate pentru proiectarea constructivă și funcțională a utilajelor și aparatelor pe baza cunoștințelor dobândite luând în considerare aspecte tehnico-economice, de eficientizare energetică sau de protecția mediului• Se integrează în colectivul de lucru, aplicând tehnicile de relaționare și muncă eficientă în echipe multidisciplinare, pe diverse paliere ierarhice, pentru rezolvarea sarcinilor profesionale în concordanță cu obiectivele generale• Respectă principiile, normele și valorile codului de etică profesională în executarea corectă și la termen a sarcinilor profesionale, prin abordarea unei strategii de muncă riguroasă, eficientă și responsabilă în luarea deciziilor



Responsabilitate și autonomie	<ul style="list-style-type: none">● Demonstrează preocupare pentru perfecționarea profesională continuă prin aplicarea la diferite niveluri a cunoștințelor acumulate și fixare abilităților de gândire sistematică, inginerească● Demonstrează preocupare pentru a se informa și documenta, cel puțin într-o limbă de circulație internațională, cu privire la noutățile ce apar în domeniul ingineriei chimice/biochimice, respectiv utilizează informațiile din etapa de documentare în analiza critică și îmbunătățirea funcționării proceselor chimice și biochimice● Exprimă responsabilitate în integrarea competențelor de utilizare a tehnicilor informatice și a cunoștințelor de inginerie chimică și biochimică, demonstrând implicare activă în soluționarea problemelor practice relevante pentru domeniul ingineriei proceselor chimice și biochimice● Dobândește siguranță și încredere în abilitățile sale, consolidându-și statutul de profesionist în domeniul ales, propune, dezvoltă sau îmbunătățește tehnologii pentru protejarea mediului sau a siguranței și sănătății umane● Exprimă responsabilitate în luarea deciziilor în vederea rezolvării problemelor curente, sau imprevizibile, care apar în procesul de exploatare a instalațiilor chimice și biochimice● Prezintă lucrări la conferințe studențești adaptând conținutul la grupul țintă, întocmește rapoarte științifice respectând normele eticii în prelucrarea și prezentarea rezultatelor● Elaborează și propune tehnologii pentru protejarea mediului și realizarea unui trai durabil○ Gestionează proiecte profesionale asumându-și decizii și conduce o echipă alcătuită din membri cu specializări și niveluri de calificare diferite○ Recunoaște și implementează cele mai adecvate și semnificative strategii de conducere pentru echipa aflată în subordine.
--------------------------------------	--

8. Metode de predare

Pornindu-se de analiza caracteristicilor de învățare ale studenților și de la nevoile lor specifice, procesul de predare va explora metode de predare atât expositive (prelegerea, expunerea), cât și conservative-interactive, bazate pe modele de învățare prin descoperire facilitate de explorarea directă și indirectă a realității (experimentul, demonstrația), dar și pe metode bazate pe acțiune, precum exercițiul, activitățile practice și rezolvarea de probleme. Eventualele rămăneri în urma se vor identifica din timp și remedia pe parcurs, prin identificarea problemelor care au determinat rămânerea în urma.

În activitatea de predare vor fi utilizate prelegeri, în baza unor prezentări Power Point sau diferite materiale video care vor fi puse la dispoziția studenților.

Prezentările utilizează imagini și scheme, astfel încât informațiile prezentate să fie ușor de înțeles și asimilat. Această disciplină acoperă informații și activități practice menite să-i sprijine pe studenți în eforturile de învățare și de dezvoltare a unor relații optime de colaborare și comunicare într-un climat favorabil învățării prin descoperire.

Se va avea în vedere exersarea abilităților de ascultare activă și de comunicare asertivă, precum și a mecanismelor de construcție a feedback-ului, ca modalități de reglare comportamentală în situații diverse și de adaptare a demersului pedagogic la nevoile de învățare ale studenților. Se va exersa abilitatea de lucru în echipă pentru rezolvarea diferitelor sarcini de învățare.

9. Conținuturi

CURS		
Capitolul	Conținutul	Nr. ore
I	Proprietăți fizico-chimice ale fluidelor pure și în amestec. Definiții, metode de calcul, variația cu mărimile de stare. Noțiuni generale de reologia fluidelor. Clasificarea fluidelor din punct de vedere reologic. Reograme	4



II	Statica Fluidelor in echilibru absolut si relativ. Măsurarea presiunilor – principii si aparate de măsura	4
III	Dinamica fluidelor – noțiuni introductive. Regimuri de curgere. Măsurare nivel, viteza de curgere, debit de fluid	4
IV	Dinamica fluidelor - ecuații fundamentale . Ecuația de continuitate, Ecuația de conservare a energiei - Bernoulli, ecuația de conservare a impulsului. Similitudinea hidrodinamica. <i>Stratul limita hidrodinamic (opțional)</i>	6
V	Mecanisme de curgere. Clasificarea mișcării fluidelor. Ecuații specifice. Mecanismul Turbulent.	2
VI	Cazuri particulare de curgere a fluidelor: curgerea in conducte, curgerea peste straturi granulare, straturi fluidizate. Calculul coeficienților de frecare in diferite sisteme geometrice de curgere. Ecuații specifice curgerii fluidelor in diferite sisteme geometrice	8
Total:		28

Bibliografie:

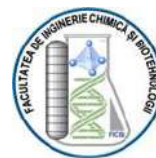
1. Isopencu Gabriela, *Procese Hidrodinamice, suport de curs electronic*, curs.upb.ro/2025
2. Frank M. White, *Fluid Mechanics, Eight Edition*, Published By Mcgraw-Hill Education, 2016, curs.upb.ro/2025
3. Em Bratu, *Operatii si utilaje in industria chimica*, vol 1-2, Ed Tehnica, Bucuresti 1985 (Biblioteca corp L)
4. G. Jinescu, *Operatii hidrodinamice si utilaje specifice*, Ed Didactica si Pedagogica, Bucuresti 1981 (Biblioteca corp L)

LABORATOR/ SEMINAR

Nr. crt.	Conținutul	Nr. ore
1.	Calculul proprietăților fizice ale fluidelor (aplicații de calcul)	2
2.	Aplicații ale staticii fluidelor in echilibru relativ si absolut – (aplicații de calcul)	4
3.	Rezolvarea si aplicarea sistemelor reale a ecuațiilor fundamentale ale curgerii fluidelor (aplicații de calcul)	4
4.	Aplicații de calcul pentru cazuri particulare de curgere ale fluidelor	4
5.	Vizualizarea fenomenelor asociate regimurilor de curgere - experimental	2
6.	Determinarea pierderii de presiune prin frecare la curgerea fluidelor in diferite tipuri de conducte (experimental si aplicații de calcul)	2
7.	Determinarea pierderii de presiune la curgerea fluidelor prin obstacole hidrodinamice - (experimental si aplicații de calcul)	3
8	Determinarea pierderii de presiune la curgerea fluidelor in strat granular - (experimental si aplicații de calcul)	3
9	Etalonarea unei diafragme pentru măsurarea debitelor (experimental si aplicații de calcul)	4
Total:		28

Bibliografie:

1. Isopencu Gabriela, *Procese Hidrodinamice, suport de curs electronic*, curs.upb.ro/2025
2. Jinescu , G., Balaban., C., Radu, M., Dinu, N., Iacobini A., *Procese Hidrodinamice si utilaje specifice in industria chimica- indrumar de laborator*, IPB, 1984 (*Biblioteca FICBi – corp L*)
3. Frank M. White, *Fluid Mechanics, Eight Edition*, Published By Mcgraw-Hill Education, 2016 curs.upb.ro/2025
4. O Floarea s.a., *Operatii si utilaje –Probleme*, Ed Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1984 curs.upb.ro/2025



10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	Aspecte teoretice privind fenomene de transfer de impuls (calcul viteze ale fluidelor și unităților individuale de volum, accelerații, căderi de presiune prin frecare, statica fluidelor și aplicații, ecuații fundamentale privind conservarea masei, energiei și impulsului la curgerea fluidelor. Elemente de calcul ce susțin aspectele teoretice mai sus menționate	Verificare pe parcurs (Teste grila)	20%
		Verificare finala (Test grila)	10%
		Verificare finala (Test scris cu rezolvare de probleme/exerciții)	10%
10.5 Laborator	Aplicații de calcul	Verificare pe parcurs (3 Teste scrise cu rezolvare de probleme)	30%
	Referate de laborator care să ateste capacitatea de prelucrare și interpretare a datelor experimentale și de identificare a elementelor componente unui instalații de laborator și colocviu	Verificare pe parcurs (Lucrare individuala scrisa)	20%
	Colocviul de laborator	Verificare pe parcurs (Test scris)	10%
10.6 Condiții de promovare			
Obținerea a 50% din punctajul final.			

Data completării

Titular de curs

Conf. dr. ing. Gabriela Olimpia Isopencu

Titular(ii) de aplicații/

Conf. dr. ing. Gabriela Olimpia Isopencu

25.06.2025

Prof.dr.ing. Oana Parvulescu

Data avizării în departament

Director de departament

Conf. dr. ing. Ionuț BANU

30.06.2025

Data aprobării în Consiliul Facultății

Decan

Prof. dr. ing. Cristina ORBECI

04.07.2025